

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09263233 A**(43) Date of publication of application: **07.10.97**

(51) Int. Cl

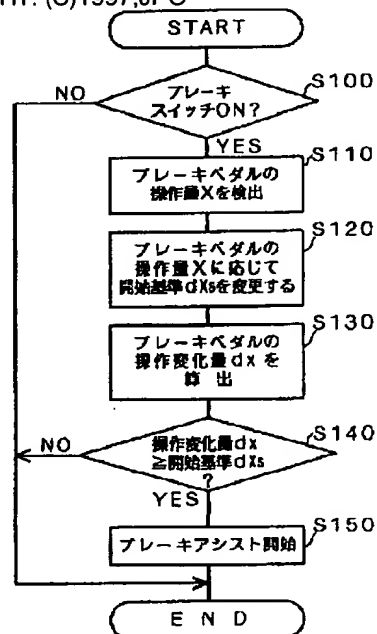
**B60T 13/66**(21) Application number: **08072429**(22) Date of filing: **27.03.96**(71) Applicant: **DENSO CORP**(72) Inventor: **YONEMURA SHUICHI  
ABE YOICHI  
SAWADA MAMORU**(54) **BRAKE DEVICE FOR VEHICLE**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a brake device for vehicle which can secure a high braking force accurately, in the condition requiring a much larger braking force larger than the wheel braking in a normal braking condition, such as a panicky sudden braking condition.

**SOLUTION:** In the S110, the operating amount X of a brake pedal is detected depending on the signal from a stroke sensor. In the following S120, a starting standard dXs to start a brake assist is set according to the operating amount X of the brake pedal. In the following S130, the operating amount is differentiated to calculate an operating amount variation amount dX. In the next S140, it is decided whether the operating amount variation amount dX is more than the starting standard dXs or not. In the S150, it is the timing to start the brake assist, and consequently, a pump is driven to boost the wheel cylinder pressure, so as to start the brake assist.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 6 3 2 3 3

(43) 公開日 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 1 0 月 7 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
B60T 13/66

識別記号 庁内整理番号

F I  
B60T 13/66

技術表示箇所

7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 7 2 4 2 9

(22) 出願日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 3 月 2 7 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 2 6 0

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

(72) 発明者 米村 修一

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電

装株式会社内

(72) 発明者 安部 洋一

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電

装株式会社内

(72) 発明者 澤田 護

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電

装株式会社内

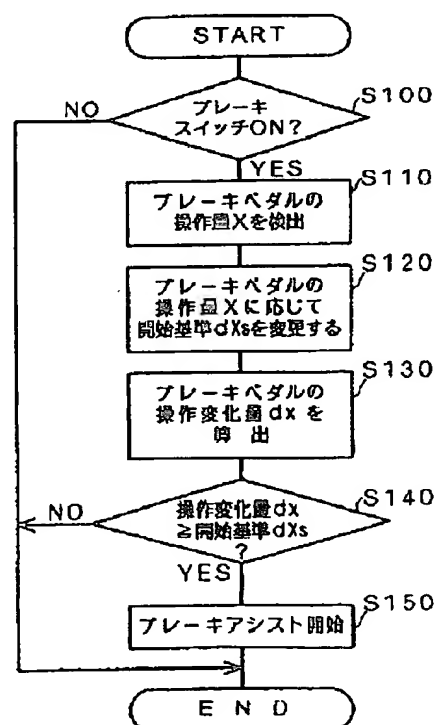
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 パニック的な急制動の様に、通常ブレーキ時における車輪制動よりも、より一層大きな制動力が要求される状態において、的確に高制動力を確保できる車両用ブレーキ装置を提供すること。

【解決手段】 S 1 1 0 では、ブレーキペダル 1 の操作量 X をストロークセンサ 2 3 からの信号に基づいて検出する。続く S 1 2 0 では、ブレーキペダル 1 の操作量 X に応じて、ブレーキアシストを開始する開始基準 d X s を設定する。続く S 1 3 0 では、ブレーキペダル 1 の操作量を微分して操作量変化量 d X を算出する。続く S 1 4 0 では、操作量変化量 d X が、開始基準 d X s 以上か否かを判定する。S 1 5 0 では、ブレーキアシストを開始するタイミングであるので、ポンプ 1 5 を駆動してホイールシリンダ圧を増圧して、ブレーキアシストを開始する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に制動力を加えるべく第 1 のブレーキ液圧を発生する発生源を有するブレーキ液圧発生手段と、

該ブレーキ液圧発生手段に対して、運転者の踏力を伝達するブレーキペダルと、 車輪に制動力を発生させる制動力発生手段と、

該制動力発生手段に前記第 1 のブレーキ液圧を上回る第 2 のブレーキ液圧を加えるブレーキアシスト手段と、

を備えた車両用ブレーキ装置において、

所定の開始基準に達した場合には、前記ブレーキアシスト手段の動作を開始するブレーキアシスト開始手段と、前記ブレーキペダルの操作量に対応した値を検出する操作量検出手段と、

該操作量検出手段によって検出された前記ブレーキペダルの操作量に対応した値に応じて、前記ブレーキアシスト開始手段の開始基準を変更する基準変更手段と、を備えたことを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項 2】 車両に制動力を加えるべく第 1 のブレーキ液圧を発生する発生源を有するブレーキ液圧発生手段と、

該ブレーキ液圧発生手段に対して、運転者の踏力を伝達するブレーキペダルと、 車輪に制動力を発生させる制動力発生手段と、

該制動力発生手段に前記第 1 のブレーキ液圧を上回る第 2 のブレーキ液圧を加えるブレーキアシスト手段と、

を備えた車両用ブレーキ装置において、

前記ブレーキペダルの操作量に対応する値を検出する操作量検出手段と、

該操作量検出手段によって検出された前記ブレーキペダルの操作量に対応する値が、所定の操作量判定値に達した場合には、前記ブレーキアシスト手段によるブレーキアシストを開始するブレーキアシスト制御始手段と、を備えたことを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項 3】 前記ブレーキペダルの操作量に対応した値が、ブレーキペダルの踏込位置であることを特徴とする前記請求項 1 又は 2 記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 4】 前記ブレーキペダルの操作量に対応した値が、ブレーキペダルのペダルストロークであることを特徴とする前記請求項 1 又は 2 記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 5】 前記ブレーキペダルの操作量に対応した値が、マスタシリンダ圧であることを特徴とする前記請求項 1 又は 2 記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 6】 前記ブレーキペダルの操作量に対応した値が、ブレーキペダルを踏み込む踏力であることを特徴とする前記請求項 1 又は 2 記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 7】 前記所定の開始基準が、前記操作量に対応した値の時間変化である操作速度であることを特徴とする前記請求項 1 ～ 6 のいずれか記載の車両用ブレーキ

装置。

【請求項 8】 前記所定の開始基準が、前記操作速度の時間変化である操作加速度であることを特徴とする前記請求項 7 記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 9】 車両に制動力を加えるべく第 1 のブレーキ液圧を発生する発生源を有するブレーキ液圧発生手段と、

該ブレーキ液圧発生手段に対して、運転者の踏力を伝達するブレーキペダルと、 車輪に制動力を発生させる制動力発生手段と、

該制動力発生手段に前記第 1 のブレーキ液圧を上回る第 2 のブレーキ液圧を加えるブレーキアシスト手段と、

を備えた車両用ブレーキ装置において、

車体の減速度を検出する減速度検出手段と、

該減速度検出手段によって検出された前記車体の減速度が所定の減速度判定値に達した場合は、前記ブレーキアシスト手段によるブレーキアシストを開始するブレーキアシスト制御手段と、

を備えたことを特徴とする車両用ブレーキ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、車両用のブレーキ装置に関し、特に、高μ路等において一層高い制動力を得ることが望まれる場合に、例えばマスタシリンダ等によって発生されるマスタシリンダ圧よりも高いブレーキ液圧をホイールシリンダに加えることを可能とし、高い制動力を発揮できるブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最適な制動力を得るために、ホイールシリンダにかかるブレーキ液圧を増大するブレーキ装置として、例えば特開平 7 - 8 9 4 3 2 号公報に記載された自動車用ブレーキ圧増大装置を挙げることができる。このブレーキ装置では、運転者がブレーキペダルを最大の力で踏むことをためらうパニック的制動状況においてブレーキ圧ブースタによる倍力作用を増大することにより、通常のペダル踏力においてホイールシリンダに加えられるホイールシリンダ圧よりも大きなホイールシリンダ圧を実現して、高い制動力を確保している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した装置の一種として、踏込動作によってブレーキペダルの移動する速度（操作速度）が所定の閾値を超過した場合には、制動力を増幅する装置が提案されているが、必ずしも十分ではない（特開平 6 - 1 7 9 3 6 1 号公報参照）。

【0004】例えば、ある程度ブレーキペダルを踏んだ状態から更に踏み込む場合は、実際には十分にブレーキペダルを踏み込むことができないので、そのときのブレーキペダルの操作速度はそれほど高くはない。そのため、前記の様な大きなホイールシリンダ圧を実現できる構成を備えている装置でも、意図する高い制動力を確

保することができないという問題がある。

【 0 0 0 5 】そこで本発明は、パニック的な急制動の様に、通常ブレーキ時における車輪制動よりも、より一層大きな制動力が要求される状態において、的確に高制動力を確保できる車両用ブレーキ装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための請求項 1 の発明では、運転者の踏力はブレーキペダルからブレーキ液圧発生手段（例えばマスタシリンダ）に伝達されて、第 1 のブレーキ液圧を発生する。また、ブレーキアシスト手段により、第 1 のブレーキ液圧により高い第 2 のブレーキ液圧が制動力発生手段（例えばホイールシリンダ）に加えられて、車輪の制動力が発生する。

【 0 0 0 7 】特に本発明では、操作量検出手段によって検出されたブレーキペダルの操作量に対応した値に応じて、基準変更手段によってブレーキアシスト開始手段の開始基準を変更している。つまり、ブレーキペダルの操作量に対応した値に応じて、ブレーキアシスト開始手段の開始タイミングを変更している。

【 0 0 0 8 】そのため、例えばある程度ブレーキペダルを踏んだ状態から更に踏み込む場合の様に、それほどブレーキペダルの操作速度が高くない場合でも、ブレーキアシストを実現することができ、よって、意図する高い制動力を確保することができるという効果がある。つまり、ブレーキペダルの踏込状態等にかかわらず高い制動力を確保することができる。

【 0 0 0 9 】請求項 2 の発明では、操作量検出手段によって検出されたブレーキペダルの操作量に対応する値が、所定の操作量判定値に達した場合には、ブレーキアシスト手段によるブレーキアシストを開始する。つまり、本発明では、前記請求項 1 の様に開始基準を変更するのではなく、ある程度操作量に対応した値が大きな場合は、例えばブレーキペダルが大きく踏み込まれた急ブレーキ等の状態であると判断して、ブレーキアシストを開始して制動力を増加させるのである。これにより、必要な場合に十分な制動力が得られるとともに、その制御のための演算処理が軽減されるという利点がある。

【 0 0 1 0 】また、ペダルストロークが大きくなるに従って、ペダル反力が大きくなり、運転者はそれ以上ブレーキペダルを踏み込めなくなる。それどころか、気づかないうちに、ペダル反力によって、ブレーキペダルが押し戻され、高い制動力が確保できないことがある。よって、この様なことを考慮して、ブレーキアシスト開始基準を反力によって押し戻されるペダル位置程度に設定すれば、運転者が高い制動力を望むような状態であるがブレーキペダルの維持ができず高制動を持続できない状態を発生させずに、高制動を確保することができる。

【 0 0 1 1 】請求項 3 の発明では、ブレーキペダルの操

作量に対応した値として、ブレーキペダルの踏込位置を採用することができる。この踏込位置とは、現在どの位置にブレーキペダルがあるかを示すものであり、各種の電氣的、磁氣的又は光學的センサ等により検出することができる。

【 0 0 1 2 】請求項 4 の発明では、ブレーキペダルの操作量に対応した値として、ブレーキペダルのペダルストロークを採用することができる。このペダルストロークとは、ブレーキペダルの基準位置からの踏込量であり、例えばブレーキペダルが踏み込まれていない位置を基準位置とすると、その基準位置から踏込により移動した量（踏込量）を、ストロークセンサ等で検出することができる。

【 0 0 1 3 】請求項 5 の発明では、ブレーキペダルの操作量に対応した値として、マスタシリンダ圧を採用することができる。このマスタシリンダ圧の検出には、ブレーキ液圧を検出する各種の圧力センサを使用できる。

【 0 0 1 4 】請求項 6 の発明では、ブレーキペダルの操作量に対応した値として、ブレーキペダルを踏み込む踏力を採用することができる。この踏力を検出するセンサとしては、押圧力を検出する各種の圧力センサを使用することができる。

【 0 0 1 5 】請求項 7 の発明では、所定の開始基準として、前記各種の操作量の時間変化である操作速度を採用することができる。例えばブレーキペダルの踏込時の移動速度（操作速度）を開始基準とする場合は、その操作速度が所定の閾値以上となった場合に、ブレーキアシストを開始する構成とすることができる。

【 0 0 1 6 】請求項 8 の発明では、所定の開始基準が、前記操作速度の時間変化である操作加速度を採用できる。例えばブレーキペダルの踏込時の移動加速度（操作加速度）を開始基準とする場合は、その操作加速度が所定の閾値以上となった場合に、ブレーキアシストを開始する構成とすることができる。

【 0 0 1 7 】請求項 9 の発明では、減速度検出手段によって車体の減速度を検出し、この検出された車体の減速度が所定の減速度判定値に達した場合は、ブレーキアシスト手段によるブレーキアシストを開始する。つまり、本発明では、前記請求項 1 の様に開始基準を変更するのではなく、車体減速度を例えば前後 G センサで検出し、この車体減速度が大きな場合は、ブレーキペダルが大きく踏み込まれた急ブレーキ等の状態であると判断して、ブレーキアシストを開始して制動力を増加させるのである。これにより、必要な場合に十分な制動力が得られるとともに、その制御のための演算処理が軽減されるという利点がある。

【 0 0 1 8 】尚、上述したブレーキアシスト手段としては、ブレーキ倍力装置を採用することができる。つまり、ブレーキアシストが必要な場合には、ブレーキ倍力装置を駆動して、マスタシリンダ圧（ひいてはホイール

10

20

30

40

50

シリンダ圧)を通常より大きく増大させ、これにより、制動力を増大させることができる。

【0019】また、それ以外に、ブレーキアシスト手段として、圧力増幅手段を採用することができる。この圧力増幅手段としては、例えば逆接された比例制御弁とポンプからなる構成を採用でき、ブレーキ液圧発生手段と制動力発生手段とを連通する管路において、第1のブレーキ液圧の発生時に、第1のブレーキ液圧を発生させるブレーキ液量を所定量減少し、この所定量の減少分のブレーキ液量を用いて制動力発生手段に加わるブレーキ液圧を第2のブレーキ液圧に増圧して制動力発生手段に伝達する圧力を増幅する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の車両用ブレーキ装置の好適な実施の形態を、例(実施例)を挙げて図面に基づいて詳細に説明する。

(第1実施例)本実施例は、前輪駆動の4輪車において、右前輪-左後輪、左前輪-右後輪の各配管系統を備えるX配管の車両に、本発明による車両用ブレーキ装置を適用した例である。

【0021】a)まず、ブレーキ装置の基本構成を、図1に示すブレーキ配管モデル図に基づいて説明する。図1において、車両に制動力を加える際に運転者によって踏み込まれるブレーキペダル1は、倍力装置3と接続されており、ブレーキペダル1に加えられる踏力及びペダルストロークがこの倍力装置3に伝達される。

【0022】倍力装置3は、第1室と第2室との2室を少なくとも有しており、例えば第1室を大気圧室、第2室を負圧室とすることができ、負圧室における負圧は、例えばエンジンのインテークマニホールド負圧或はバキュームポンプによる負圧が用いられる。この倍力装置3では、大気圧室と負圧室の圧力差によって、運転者のペダル踏力又はペダルストロークが直接倍力されて、マスタシリンダ5に伝達される。尚、本実施例の場合、この倍力装置3は省略することも可能である。

【0023】マスタシリンダ5は、倍力装置3によって倍力されたブレーキ液圧を、後述する様にブレーキ配管全体に加えるものであり、このマスタシリンダ5には、マスタシリンダ5内にブレーキ液を供給したり、マスタシリンダ5内の余剰ブレーキ液を貯溜する独自のマスタリザーバ7を備えている。

【0024】前記マスタシリンダ5にて発生したマスタシリンダ圧PUは、マスタシリンダ5と右前輪FRに配設されてこの車輪に制動力を加える第1のホイールシリンダ(W/C)8、及びマスタシリンダ5と左後輪RLに配設されてこの車輪に制動力を加える第2のホイールシリンダ9とを結ぶ第1の配管系統A内のブレーキ液に伝達される。同様にマスタシリンダ圧PUは、左前輪と右後輪とに配設された各ホイールシリンダとマスタシリンダ5とを結ぶ第2の配管系統にも伝達されるが、第1

の配管系統Aと同様の構成を採用できるため、詳述しない。

【0025】第1の配管系統Aは、第1の配管系統Aに配設される(ブレーキアシストを行なうパワーブレーキとしての)圧力増幅手段10によって分けられる2部位から構成されている。即ち、第1の配管系統Aは、マスタシリンダ5から圧力増幅手段10までの間においてマスタシリンダ圧PUを受ける第1の管路部位A1と、圧力増幅手段10から第1のホイールシリンダ8までの間の第2の管路部位A2とを有している。

【0026】圧力増幅手段10は、ブレーキペダル1が踏み込まれて第1の配管系統A内にマスタシリンダ圧PUが発生している際に、第1の管路部位A1のブレーキ液を第2の管路部位A2へ移動して、第2の管路部位A2の圧力を第2のブレーキ液圧PLに保持する。本実施例では、この圧力増幅手段10は、比例制御弁(PV)13とポンプ15とによって構成されている。

【0027】ポンプ15は、比例制御弁13と並列に第1の配管系統Aに接続され、マスタシリンダ圧PUの発生時に、第1の管路部位A1からブレーキ液を吸引して第2の管路部位A2へ吐出する。比例制御弁13は、ポンプ15によって第1の管路部位A1のブレーキ液が第2の管路部位A2へ移動されて、第2の管路部位A2のブレーキ液圧がマスタシリンダ圧PUより大きな第2のブレーキ液圧PLとなった場合、この差圧(PL-PU)を保持する作用を果たす。

【0028】この様に、ポンプ15及び比例制御弁13を備える圧力増幅手段10は、ブレーキペダル1の踏み込みに伴って所定のマスタシリンダ圧PUとなった第1の管路部位A1のブレーキ液を第2の管路部位A2へ移動して、第1の管路部位A1内のブレーキ液圧を減圧すると同時に、第2の管路部位A2内の増幅された第2のブレーキ液圧PLとマスタシリンダ圧PUとの差圧を、比例制御弁13によって維持して圧力増幅を行っている。つまり、マスタシリンダ圧PUよりも高くされた第2のブレーキ液圧PLが第1、第2のホイールシリンダ8、9に加わるので、車輪に高い圧力を加えて高い制動力を確保する様にしている。

【0029】尚、第2の管路部位A2において、左後輪RL側には、第2のホイールシリンダ9にかかるブレーキ液圧を第1のホイールシリンダ8にかかるブレーキ液圧より小さくする様に作用する周知の(前記比例制御弁13と同様な)比例制御弁13'を配置してもよいが、ここでは省略された例について述べる。この比例制御弁13'は、車両制動時に荷重移動等が発生した場合において、後輪側が前輪側より先にロック状態に陥ることを極力回避するために設けられるものである。

【0030】次に、比例制御弁13の機能について詳細に説明する。本実施例では、図2(a)に示す様に、比例制御弁13は逆接続されている。この比例制御弁1



3は、通常、正方向（矢印Y1方向）にブレーキ液が流動する際には、ブレーキ液の元圧を所定の減衰比をもって下流側に伝達する作用を有している。よって、比例制御弁13を逆接続すると、比例制御弁13に対して正方向にブレーキ液が流動する際には第2の管路部位A2側が前述の元圧となり、第1の管路部位A1側が下流側となる。

【0031】そのため、図2（b）に示す様に、直線①の状態から、第2の管路部位A2内の第2のブレーキ液圧PLが、ポンプ15による第2の管路部位A2内のブレーキ液量の増大に伴って比例制御弁15に設定されている折れ点圧力P1以上になった場合には、第2の管路部位A2内の第2のブレーキ液圧PLは、直線②の傾き（即ち所定の減衰比）に応じて第1の管路部位A1に伝達される。よって、第1の管路部位A1におけるマスタシリンダ圧PUを基準として見れば、この比例制御弁13によって、ポンプ15の吐出により増圧された第2のブレーキ液圧PLが、前述の所定の減衰比の逆数の関係で増幅状態で保持されることとなる。

【0032】一方、比例制御弁13に対して逆方向（矢印Y2方向）にブレーキ液が流動する場合には、ブレーキ液圧の減衰作用を行うことなく元圧と同様のブレーキ液圧を下流側に伝達する。この場合の比例制御弁13の元圧側は第1の管路部位A1側で、下流側は第2の管路部位A2側である。

【0033】b）次に、上述した圧力増幅手段10等を制御する構成及びその制御処理について説明する。前記圧力増幅手段10によるマスタシリンダ5側から第1、第2のホイールシリンダ8、9側にブレーキ液を移動させて制動力を高める制御等は、図3に示す電子制御装置（ECU）20によって行われる。

【0034】このECU20は、周知のCPU20a、ROM20b、RAM20c、入出力部20d、及びバスライン20e等を備えたマイクロコンピュータとして構成されている。また、前記入出力部20dには、ブレーキペダル1が踏み込まれたことを検出するブレーキスイッチ23や、ブレーキペダル1の操作量を検出するストロークセンサ25が接続されている。このストロークセンサ25は、ブレーキペダル1が踏み込まれていない基準位置からどれほど踏み込まれかを示す操作量、即ちブレーキペダル1の現在位置を示す値を検出するものである。また、入出力部20dには、圧力増幅手段10によるブレーキアシストにより高い制動力を発揮するためのポンプ15が接続されている。

【0035】次に、このECU20にて行われる、ブレーキアシストの開始基準を変更する処理等について、図4のフローチャートに基づいて説明する。まず、図4のステップ（S）100にて、ブレーキペダル1が踏み込まれたか否かを、ブレーキスイッチ23がONか否かによって判定する。ここで、肯定判断されるとS110

に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。

【0036】S110では、ブレーキペダル1の操作量Xを、ストロークセンサ23からの信号に基づいて検出する。つまり、どの程度ブレーキペダル1が踏み込まれている状態であるか（即ち現在位置）を求める。続くS120では、ブレーキペダル1の操作量Xに応じて、ブレーキアシストを開始する開始基準dXsを変更する。具体的には、図5（a）に示す様な操作量Xと操作変化量閾値（開始基準）dXsのマップから、操作量Xに応じて操作変化量閾値dXsを求め、この値をブレーキアシストを開始する操作変化量閾値dXsとして設定する。

【0037】続くS130では、ブレーキペダル1の操作量Xを微分して、ブレーキペダル1の移動速度（操作速度）である操作量変化量dXを算出する。続くS140では、ブレーキペダル1の操作量変化量dXが、前記操作変化量閾値dXs以上か否かを判定する。ここで、肯定判断されるとS150に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。

【0038】S150では、ブレーキアシストを開始するタイミングであるので、ポンプ15を駆動してホイールシリンダ圧を増圧して、ブレーキアシストを開始し、一旦本処理を終了する。この様に、本実施例では、圧力増幅手段10からなるパワーブレーキを備えた装置において、ブレーキペダル1の位置（操作量X）と速度（操作変化量dX）を求め、操作量Xに応じて、ブレーキアシストを開始する操作変化量閾値（開始基準）dXsを変更し、操作変化量dXがこの開始基準dXs以上となった場合に、ブレーキアシストを開始する様にしている。

【0039】そのため、どの様なブレーキペダル1の踏込状態であっても、確実にブレーキアシストを行なうことができるので、十分な制動力を確保できるという顕著な効果を奏する。つまり、パニック的な急制動の様に、通常ブレーキ時における車輪制動よりも、より一層大きな制動力が要求される状態において、的確に高制動力を確保することができる。

【0040】例えば、従来では、ブレーキペダル1をある程度踏み込んだ状態から更に踏み込んだ場合には、ブレーキペダル1の操作速度が大きくなり、そのためブレーキアシストの開始基準に達しないので、ブレーキアシストを開始することができないことがあったが、本実施例では、その様な場合には、ブレーキペダル1をある程度踏み込んだ状態に応じてブレーキアシストの開始基準を変更するので（下げるので）、上述した様に更に踏み込んだ場合には、迅速にブレーキアシストを開始することができる。

【0041】尚、開始基準を変更するマップとしては、例えば図5（b）に示す様な階段状のマップを使用できる。この場合には、ROM20bの記憶領域が少なくて

済むという利点がある。

【第 2 実施例】次に、第 2 実施例について説明する。

【0042】本実施例は、前記第 1 実施例とはハード構成が同一で、その制御処理のみが異なるので制御処理のみを説明する。尚、ハード構成の番号は同一のものを使用する。図 6 のフローチャートに示す様に、本実施例では、まず S 2 0 0 にて、ブレーキスイッチ 2 3 が ON か否かを判定する。ここで、肯定判断されると S 2 1 0 に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。

【0043】S 2 1 0 では、ブレーキペダル 1 の現在位置を示す操作量 X を、ストロークセンサ 2 3 からの信号に基づいて検出する。続く S 2 2 0 では、ブレーキペダル 1 の操作量 X が、所定の操作量閾値（開始基準） $X_s$  以上か否かを判定する。具体的には、図 7 に示す様に、時間とともに変化する操作量 X が操作量閾値（開始基準） $X_s$  に達したか否かを判定する。ここで、肯定判断されると S 2 3 0 に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。

【0044】S 2 3 0 では、ブレーキアシストを開始するタイミングであるので、ポンプ 1 5 を駆動してホイールシリンダ圧を増圧して、ブレーキアシストを開始し、一旦本処理を終了する。この様に、本実施例では、圧力増幅手段 1 0 からなるパワーブレーキを備えた装置において、ブレーキペダル 1 の位置（操作量 X）を求め、この操作量 X が、ブレーキアシストを開始する操作量閾値（開始基準） $X_s$  以上となった場合に、ブレーキアシストを開始する様にしている。

【0045】そのため、前記第 1 実施例と同様に、どのようなブレーキペダル 1 の踏込状態であっても、確実にブレーキアシストを行なうことができるので、十分な制動力を確保できるという顕著な効果を奏するとともに、操作変化量の算出や操作変化量閾値の変更の処理を必要としないので、演算処理が軽減されるという利点がある。

【第 3 実施例】次に、第 3 実施例について説明する。

【0046】本実施例は、前記第 1 実施例とはハード構成が同一で、その制御処理のみが異なるので制御処理のみを説明する。尚、ハード構成の番号は同一のものを使用する。本実施例は、前記第 1 実施例と第 2 実施例の制御処理を組み合わせたものである。

【0047】図 8 のフローチャートに示す様に、本実施例では、まず、S 3 0 0 にて、ブレーキスイッチ 2 3 が ON か否かを判定する。ここで、肯定判断されると S 3 1 0 に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。S 3 1 0 では、ブレーキペダル 1 の位置を示す操作量 X を、ストロークセンサ 2 3 からの信号に基づいて検出する。

【0048】続く S 3 1 5 では、ブレーキペダル 1 の操作量 X が、所定の操作量閾値（第 1 の開始基準） $X_s$  以上か否かを判定する。具体的には、図 9 に示す様に、操作量 X が操作量閾値（第 1 の開始基準） $X_s$  に達したか

否かを判定する。ここで、肯定判断されると S 3 2 0 に進み、一方否定判断されると S 3 5 0 に進む。

【0049】S 3 2 0 では、ブレーキペダル 1 の操作量 X に応じて、ブレーキアシストを開始する第 2 の開始基準  $dX_s$  を変更する。具体的には、前記図 9 に示す様な操作量 X と操作変化量閾値（第 2 の開始基準） $dX_s$  のマップから、操作量 X に応じて操作変化量閾値  $dX_s$  を求め、この値をブレーキアシストを開始する操作変化量閾値  $dX_s$  として設定する。

【0050】続く S 3 3 0 では、ブレーキペダル 1 の操作量 X を微分して、ブレーキペダル 1 の操作速度である操作量変化量  $dX$  を算出する。続く S 3 4 0 では、ブレーキペダル 1 の操作量変化量  $dX$  が、前記操作変化量閾値  $dX_s$  以上か否かを判定する。ここで、肯定判断されると S 3 5 0 に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。

【0051】S 3 5 0 では、ブレーキアシストを開始するタイミングであるので、ポンプ 1 5 を駆動してホイールシリンダ圧を増圧して、ブレーキアシストを開始し、一旦本処理を終了する。この様に、本実施例では、圧力増幅手段 1 0 からなるパワーブレーキを備えた装置において、ブレーキペダル 1 の位置（操作量 X）を求め、この操作量 X が、ブレーキアシストを開始する操作量閾値（第 1 の開始基準） $X_s$  以上となった場合に、ブレーキアシストを開始する様にしている。それとともに、ブレーキペダル 1 の位置（操作量 X）と速度（操作変化量  $dX$ ）を求め、操作量 X に応じて、ブレーキアシストを開始する操作変化量閾値（開始基準） $dX_s$  を変更し、操作変化量  $dX$  がこの開始基準  $dX_s$  以上となった場合に、ブレーキアシストを開始する様にしている。

【0052】そのため、前記第 1 実施例と同様に、どのようなブレーキペダル 1 の踏込状態であっても、確実にブレーキアシストを行なうことができるので、十分な制動力を確保できるという顕著な効果を奏するとともに、一定以上ブレーキペダル 1 が踏み込まれた場合には、パワーアシストを行なうので、その後の演算処理が軽減されるという利点がある。

【第 4 実施例】次に、第 4 実施例について説明する。

【0053】本実施例は、前記第 1 実施例とはハード構成がほぼ同一であるが、その制御処理が大きく異なるので制御処理に重点をおいて説明する。尚、ハード構成の番号は同一のものを使用する。特に本実施例では、車体の減速度検出するために、G センサを使用し、その出力に応じてパワーアシストの実行（ON）・停止（OFF）を行なっている。

【0054】図 10 のフローチャートに示す様に、本実施例では、まず、S 4 0 0 にて、ブレーキスイッチ 2 3 が ON か否かを判定する。ここで、肯定判断されると S 4 1 0 に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。S 4 1 0 では、車体減速度 Y を、G センサからの

信号に基づいて検出する。

【 0 0 5 5 】 続 く S 4 2 0 では、車体減速度 Y が、所定の車体減速度閾値（開始基準） Y s 以上か否かを判定する。具体的には、図 1 1 に示す様に、時間とともに変化する車体減速度 Y が車体減速度閾値（開始基準） Y s に達したか否かを判定する。ここで、肯定判断されると S 4 3 0 に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。

【 0 0 5 6 】 S 4 3 0 では、ブレーキアシストを開始するタイミングであるので、ポンプ 1 5 を駆動してホイールシリンダ圧を増圧して、ブレーキアシストを開始し、一旦本処理を終了する。この様に、本実施例では、圧力増幅手段 1 0 からなるパワーブレーキを備えた装置において、車体減速度 Y を求め、この車体減速度 Y がブレーキアシストを開始する車体減速度閾値（開始基準） Y s 以上となった場合に、ブレーキアシストを開始する様にしている。

【 0 0 5 7 】 そのため、前記第 1 実施例と同様に、どのようなブレーキペダル 1 の踏込状態であっても、確実にブレーキアシストを行なうことができるので、十分な制動力を確保できるという顕著な効果を奏するとともに、操作変化量の算出や操作変化量閾値の変更の処理を必要としないので、演算が軽減されるという利点がある。

【 0 0 5 8 】 尚、本実施例では、G センサにより車体減速度 Y を求めたが、例えば車輪速度センサによって求めた車輪速度等から、周知の方法により推定車体速度を求めてもよい。

（第 5 実施例）次に、第 5 実施例について説明する。

【 0 0 5 9 】 本実施例は、前輪駆動の 4 輪車において、右前輪 - 左後輪、左前輪 - 右後輪の各配管系統を備える X 配管の車両に、本発明による車両用ブレーキ装置を適用した例であるが、ブレーキアシストを行なう構成として、前記第 1 実施例の圧力増幅手段ではなく、倍力装置を使用した点に特徴がある。

【 0 0 6 0 】 まず、ブレーキ装置の基本構成を、図 1 2 に示すブレーキ配管モデル図に基づいて説明する。図 1 2 において、車両に制動力を加える際に運転者によって踏み込まれるブレーキペダル 1 0 1 は、倍力装置 1 0 3 と接続されており、ブレーキペダル 1 0 1 に加えられる踏力及びペダルストロークがこの倍力装置 1 0 3 に伝達される。

【 0 0 6 1 】 倍力装置 1 0 3 は、第 1 室と第 2 室との 2 室を少なくとも有しており、例えば第 1 室を大気圧室、第 2 室を負圧室とすることができ、負圧室における負圧は、例えばエンジンのインテークマニホールド負圧或はバキュームポンプによる負圧が用いられる。この倍力装置 1 0 3 では、大気圧室と負圧室の圧力差によって、運転者のペダル踏力又はペダルストロークが直接倍力されて、マスタシリンダ 1 0 5 に伝達される。

【 0 0 6 2 】 マスタシリンダ 1 0 5 は、倍力装置 1 0 3

によって倍力されたブレーキ液圧を、ブレーキ配管全体に加えるものであり、このマスタシリンダ 1 0 5 には、マスタシリンダ 1 0 5 内にブレーキ液を供給したり、マスタシリンダ 1 0 5 内の余剰ブレーキ液を貯溜する独自のマスタリザーバ 1 0 7 を備えている。

【 0 0 6 3 】 前記マスタシリンダ 1 0 5 にて発生したマスタシリンダ圧 P U は、マスタシリンダ 5 と右前輪 F R に配設されてこの車輪に制動力を加える第 1 のホイールシリンダ ( W / C ) 1 0 8 、及びマスタシリンダ 1 0 5 と左後輪 R L に配設されてこの車輪に制動力を加える第 2 のホイールシリンダ 1 0 9 とを結ぶ第 1 の配管系統 A 内のブレーキ液に伝達される。同様にマスタシリンダ圧 P U は、左前輪と右後輪とに配設された各ホイールシリンダとマスタシリンダ 1 0 5 とを結ぶ第 2 の配管系統にも伝達されるが、第 1 の配管系統 A と同様の構成を採用できるため、詳述しない。

【 0 0 6 4 】 尚、左後輪 R L 側の管路には、第 2 のホイールシリンダ 1 0 9 にかかるブレーキ液圧を第 1 のホイールシリンダ 1 0 8 にかかるブレーキ液圧より小さくする様に作用する周知の（前記比例制御弁 1 3 と同様な）比例制御弁 1 3 0 を配置している。

【 0 0 6 5 】 特に、本実施例では、前記倍力装置 1 0 3 は、必要に応じて大気圧室と負圧室の圧力差を発生させて（倍力装置 1 0 3 ; O N ） 、ブレーキアシストを O N ・ O F F するのに使用される。具体的には、前記第 1 実施例の図 5 のフローチャートと同様に、倍力装置 1 0 3 は、ブレーキアシストの変更された開始基準に応じて O N ・ O F F される。

【 0 0 6 6 】 つまり、本実施例では、倍力装置 1 0 3 からなるパワーブレーキを備えた装置において、ブレーキペダル 1 0 1 の位置（操作量 X ）と速度（操作変化量 d X ）を求め、操作量 X に応じて、ブレーキアシストを開始する操作変化量閾値（開始基準） d X s を変更し、操作変化量 d X がこの開始基準 d X s 以上となった場合に、倍力装置 1 0 3 を O N してブレーキアシストを開始する様にしている。

【 0 0 6 7 】 そのため、前記第 1 実施例と同様に、どのようなブレーキペダル 1 の踏込状態であっても、確実にブレーキアシストを行なうことができるので、十分な制動力を確保できるという顕著な効果を奏する。また、倍力装置 1 0 3 は、単に O N ・ O F F されるだけでなく、開始基準に応じて、例えば大気圧室と負圧室との圧力差を可変にする様に、例えば図 1 2 に一点鎖線で示す様な切換装置 1 0 3 a を取り付けて、両室の圧力差切り換えてもよい。この際、アシスト力を増大するためには、例えば、負圧室の負圧を大きくしたり、逆に、大気圧室を加圧するようにしてもよい。また、アシスト力を低減する場合には、大気圧室と負圧室とを連通する通路を開閉制御する様にしてもよい。

【 0 0 6 8 】 尚、本発明は前記実施例に限定されるもの

ではなく、以下の様に種々変形可能である。

( 1 ) 例えば前記第 1 実施例において、圧力増幅手段 1 0 は、ポンプ 1 5 と比例制御弁 1 3 とによって構成していたが、これに限らず、図 1 3 に示す様に、第 1 の配管系統 A において、ポンプ 1 5 を直列接続する簡単な構成としてもよい。

【 0 0 6 9 】 ( 2 ) また、例えば第 1 実施例において、比例制御弁 1 3 に代えて、下記 ① ~ ③ の構成を採用できる。

① 図 1 4 ( a ) に示す様に、比例制御弁 1 3 に代えて、2 位置に制御される電磁弁 3 0 0、即ち、差圧弁を有するポート 3 0 0 a と連通状態を実現するポート 3 0 0 b とを有する電磁弁 3 0 0 を用いてもよい。尚、この電磁弁 3 0 0 には並列に逆止弁 3 1 0 が接続されている。

【 0 0 7 0 】 ② また、図 1 4 ( b ) に示す様に、比例制御弁 1 3 に代えて、連通・遮断の 2 位置に制御される電磁弁 4 0 0 を用いてもよい。尚、この電磁弁 4 0 0 には並列に逆止弁 4 1 0 が接続されている。

③ また、図 1 4 ( c ) に示す様に、比例制御弁 1 3 に代えて、絞り 5 0 0 を用いることもできる。

【 0 0 7 1 】 ( 3 ) また、第 1 実施例では、圧力増幅手段 1 0 による第 2 の管路部位 A 2 に対するブレーキ液量の増幅を、右前輪 F R 及び左後輪 R L の双方に対して行う様にしていた。しかしながら、この圧力増幅手段 1 0 によるブレーキ液量の増幅を左右前輪のみに行ってもよい。即ち、車両制動時には荷重移動が起こるため、左右後輪における制動力の確保はあまり期待できない場合がある。また、荷重移動が大きく発生すれば、後輪に大きな制動力を加えると、車輪スリップが発生し易くなるという可能性もある。よって、このような場合には、左右前輪のみに圧力増幅を行う様にすれば、効率よく制動力を稼ぐことができる。

【 0 0 7 2 】 ( 4 ) また、本発明の如くブレーキ液圧を圧力増幅手段によって増圧することができれば、上述の実施例において構成されていた倍力装置の能力を落として小型化することができるか、廃することも可能である。即ち、倍力装置によるマスタシリンダ圧の増圧作用がなくても、運転者のペダル踏力に対する負担を充分軽減できるとともに、高い制動力を確保することができる。また、これとは逆に、圧力増幅手段がなくして、倍力装置のみによっても、高い制動力を確保することができる。

【 0 0 7 3 】 ( 5 ) 前記各実施例では、アンチスキッド制御システムを備えていない例について述べたが、周知の増圧制御弁や減圧制御弁やリザーバ等を備えたアンチスキッド制御システムにも適用できることは勿論である。この場合は、特に高μ路における制動力がアップするという利点がある。

【 0 0 7 4 】 ( 6 ) 前記第 1 実施例では、ブレーキペダルの操作量を検出し、この操作量に応じてブレーキアシ

ストの開始基準を変更したが、これとは別に、例えば圧力センサによってマスタシリンダ圧を検出し、このマスタシリンダ圧に応じてブレーキアシストの開始基準を変更する様にしてもよい。また、圧力センサによってブレーキペダルを踏み込む踏力を検出し、この踏力に応じてブレーキアシストの開始基準を変更する様にしてもよい。

【 0 0 7 5 】 ( 7 ) 前記第 1 実施例では、開始基準として、ブレーキペダルの操作速度を採用したが、これとは別に、ブレーキペダルの操作加速度を用いてもよい。例えば、ブレーキペダルが急速に踏み込まれたときは操作加速度が大きい、その様な場合は、大きな制動力を必要とするパニック時等であると思なすことが可能であるので、この操作加速度を開始基準として用いることができるのである。

【 0 0 7 6 】 ( 8 ) また、前記開始基準は、上述した様にブレーキペダルの操作量に応じて自動的に変更されるが、これとは別に、例えば路面状態や周囲の環境状態（例えば寒冷地）に応じて、運転者によって手動にて切り換えることができる様にしてもよい。その場合には、より適切な制動力を得ることができるという利点がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第 1 実施例を示すブレーキ配管モデル図である。

【 図 2 】 第 1 実施例の比例制御弁を示し、( a ) はその説明図、( b ) はその動作を示すグラフである。

【 図 3 】 第 1 実施例の電氣的構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 第 1 実施例の制御処理を示すフローチャートである。

【 図 5 】 第 1 実施例の開始基準を示す説明図である。

【 図 6 】 第 2 実施例の制御処理を示すフローチャートである。

【 図 7 】 第 2 実施例の開始基準を示す説明図である。

【 図 8 】 第 3 実施例の制御処理を示すフローチャートである。

【 図 9 】 第 3 実施例の開始基準を示す説明図である。

【 図 1 0 】 第 4 実施例の制御処理を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 第 4 実施例の開始基準を示す説明図である。

【 図 1 2 】 第 5 実施例を示すブレーキ配管モデル図である。

【 図 1 3 】 圧力増幅手段の他の例を示す説明図である。

【 図 1 4 】 比例制御弁に代えた他の例を示す説明図である。

【 符号の説明 】

1、1 0 1 … ブレーキペダル

3, 103...倍力装置

5, 105...マスタシリンダ

8, 108...第1のホイールシリンダ

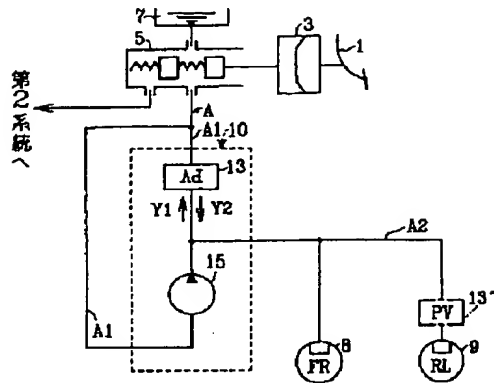
9, 109...第2のホイールシリンダ

10...圧力増幅手段

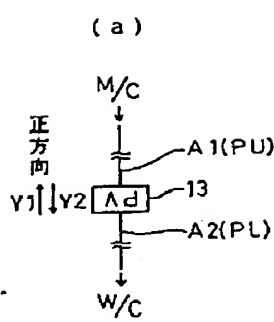
13...比例制御弁

15...ポンプ

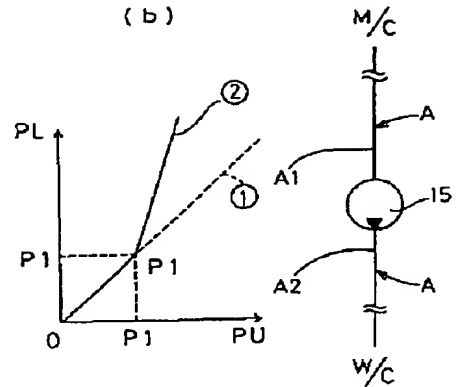
【図1】



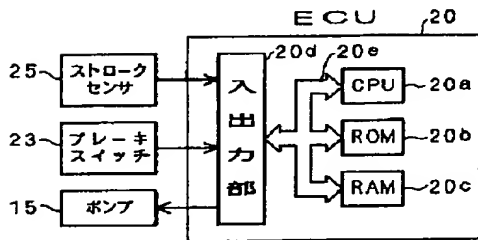
【図2】



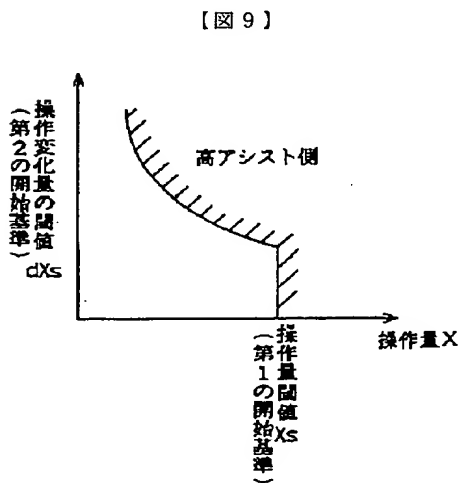
(b)



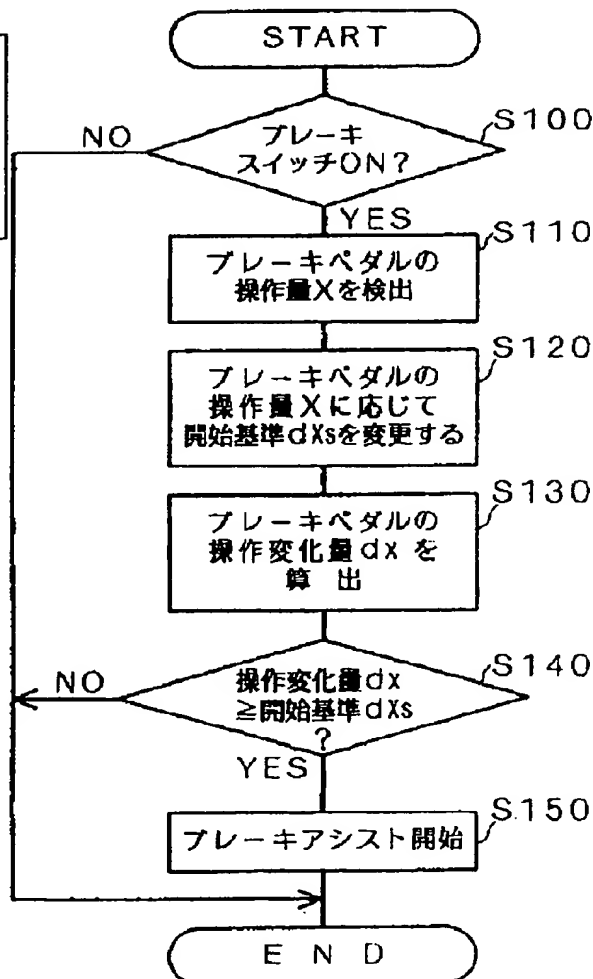
【図3】



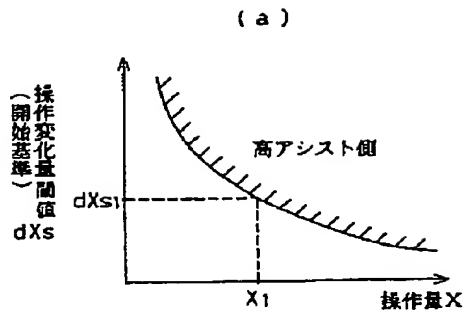
【図4】



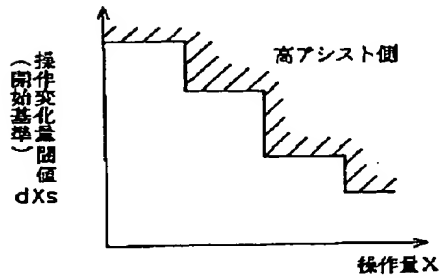
【図9】



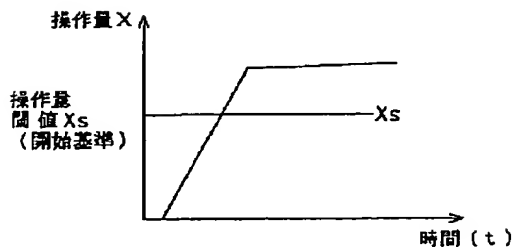
【図 5】



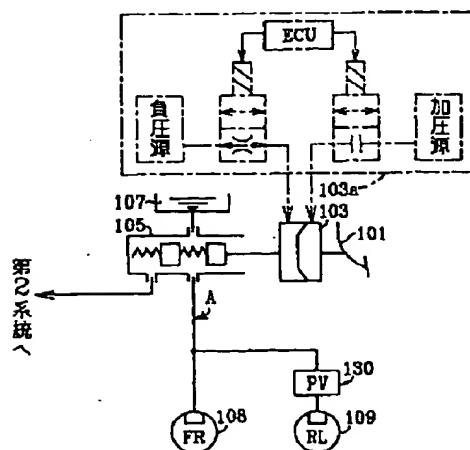
( b )



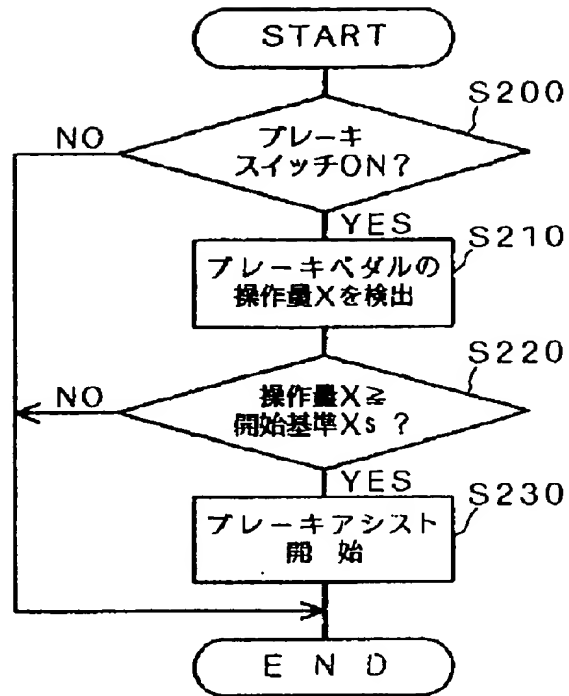
【図 7】



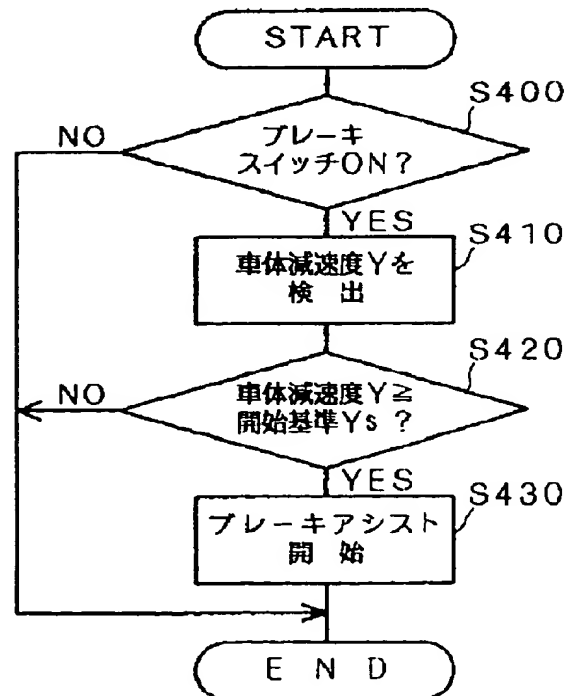
【図 12】



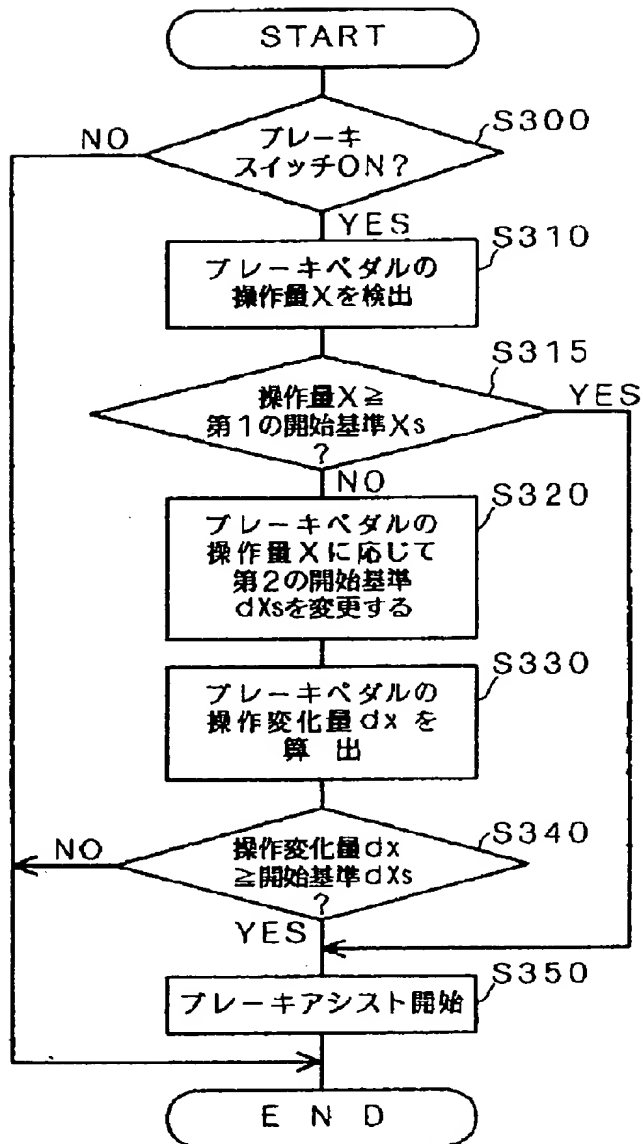
【図 6】



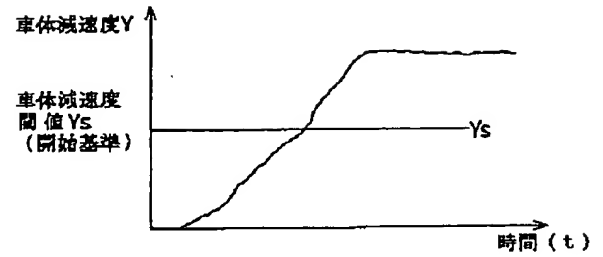
【図 10】



【図 8】

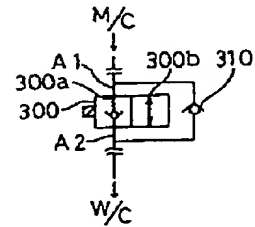


【図 11】

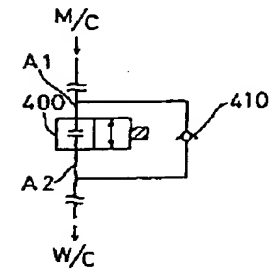


【図 14】

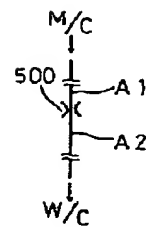
( a )



( b )



( c )



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**